

The logo for Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), consisting of the letters 'LMU' in white on a green square background.

LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN

LEHR- UND FORSCHUNGSEINHEIT  
**MEDIENINFORMATIK**



LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN  
Department "Institut für Informatik"  
Lehr- und Forschungseinheit Medieninformatik  
Prof. Dr. Heinrich Hußmann

# EdgeMatrix- Konzeption und Implementierung eines taktilen Displays zur Vermittlung von Tastsinnesreizen an Nutzer interaktiver Oberflächen

Antrittsvortrag:  
Referent:  
Betreuer:  
Verantw. Hochschullehrer:  
Datum:

Diplomarbeit  
Kadri Januzaj  
Dipl. Medieninf. Hendrik Richter  
Prof. Dr. Andreas Butz  
28.09.2010



## Motivation:

- taktiler Feedback auf interaktive Oberflächen:
  - kürzere Reaktionszeiten [1]
  - Reduktion der kognitiven Belastung
  - Fehlervermeidung
  - Entlastung bzw. Ersatz des visuellen/auditiven Kanals
  - Erhöhung der Interaktionsgeschwindigkeit
- Verlagerung der Tastsinnesreize:
  - jede beliebige Fläche kann taktil dargestellt werden (Instrumentierung der Umgebung)
  - Personalisiertes Feedback
  - Feedbackoberfläche kann vergrößert bzw. verkleinert werden
  - Keine Reduktion der visuellen Auflösung
- Prototyp (taktiler Display)

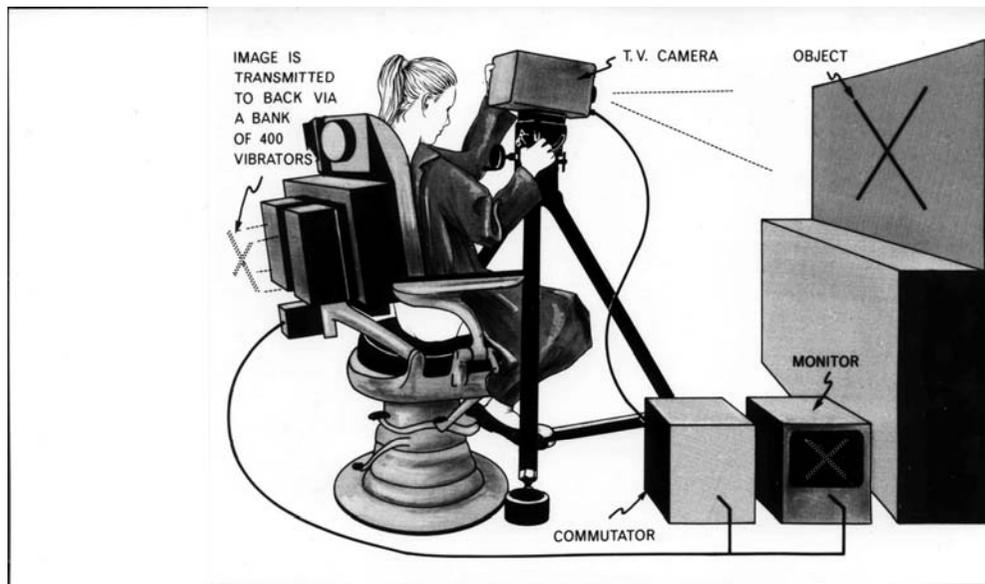


© momosu / PIXELIO



## Related Work:

- Paul Bach-y-Rita



Quelle: <http://kaz.med.wisc.edu/images/tvss-skivs-photo.jpg>



Quelle: [http://scienceblogs.com/neurophilosophy/vision\\_substitution\\_system.jpg](http://scienceblogs.com/neurophilosophy/vision_substitution_system.jpg)

## Related Work:



Tactile Tongue [6]



Optacon [3]

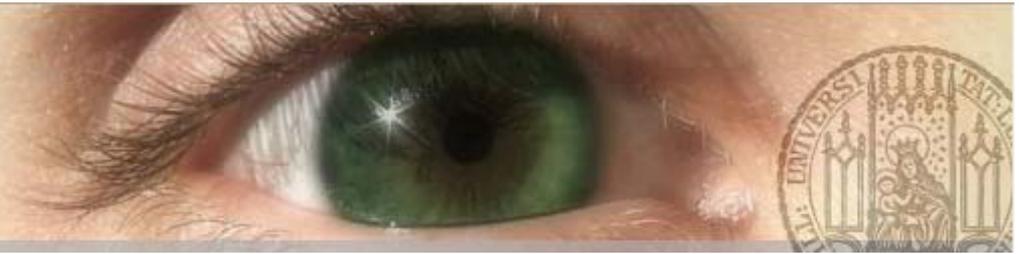
## Related Work:



Feelex 2 [5]



Lumen [7]



## Zielsetzung der Diplomarbeit:

- **Umfassende Klassifizierung taktiler Displays in der HCI**
- **Entwicklung eines taktilen Displays mit folgenden Eigenschaften:**
  - visuelle Projektion von GUI-Elementen auf horizontale Oberfläche
  - optisches Tracking vom Zeigefinger  
(Orientierung und Position Infrarot-Strahler und –Reflektoren)
  - taktile Ausgabe über Pin-Array
  - unterschiedliche taktilen Reizmuster zur Darstellung von Kanten
- **Benutzerstudie zum Prototyp**



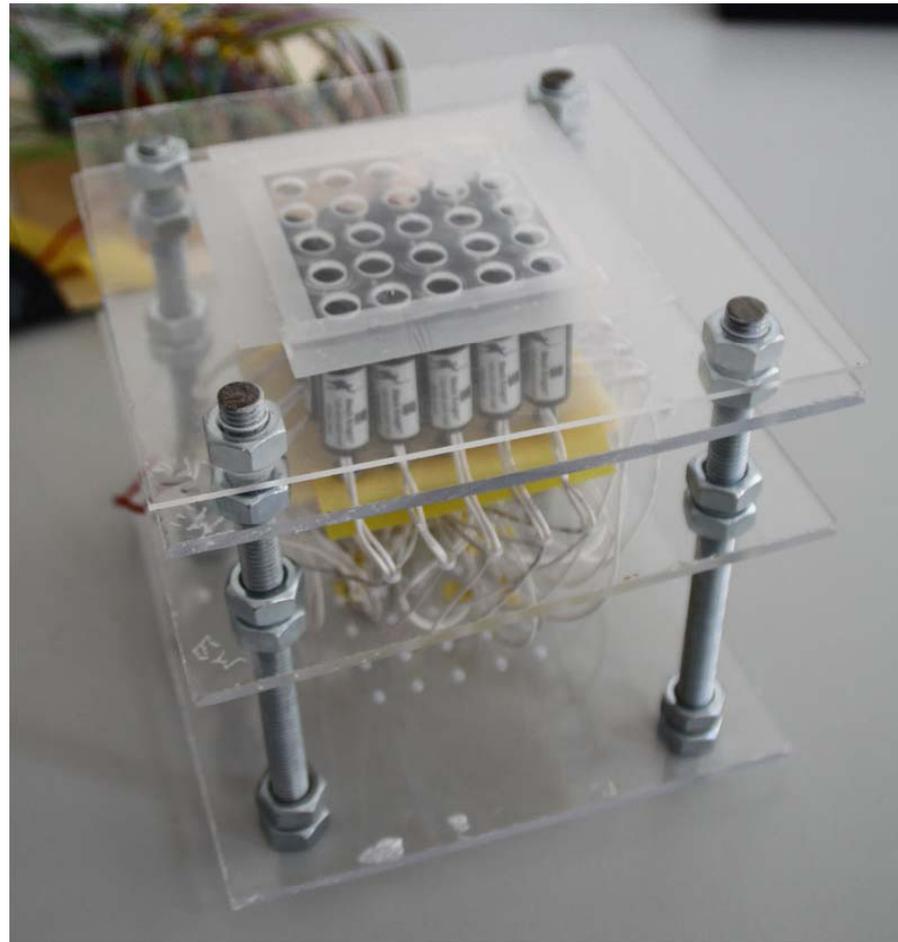
## Der Prototyp: EdgeMatrix





## Bisher:

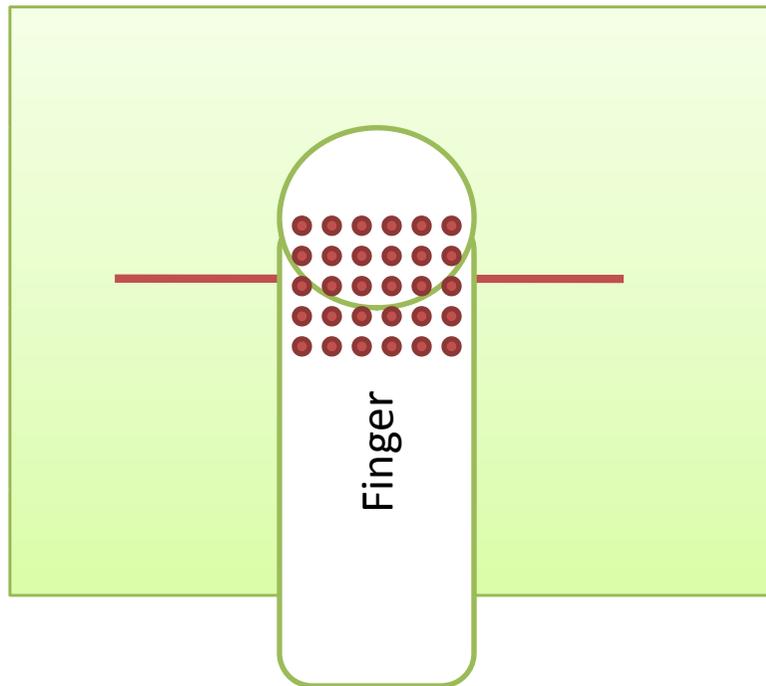
- Hardwareentwicklung



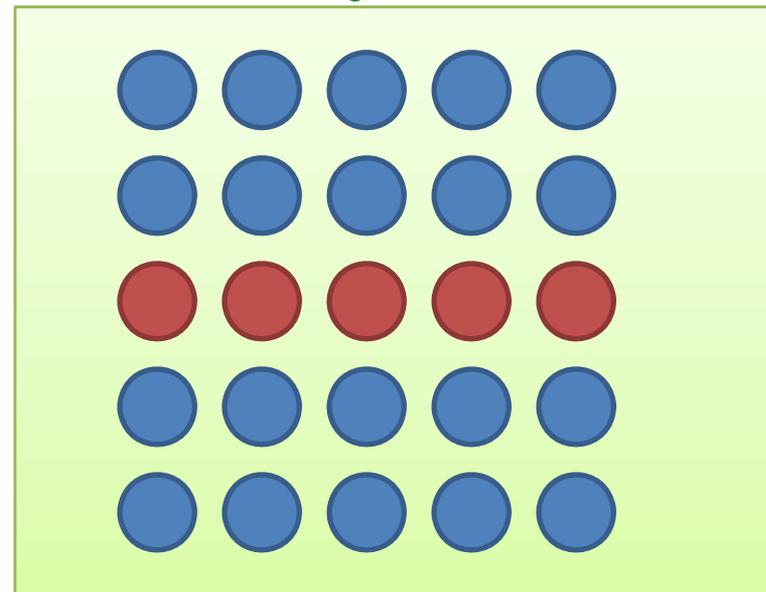


# Der Prototyp: EdgeMatrix – Prinzip und Funktionsweise

Interactive surface



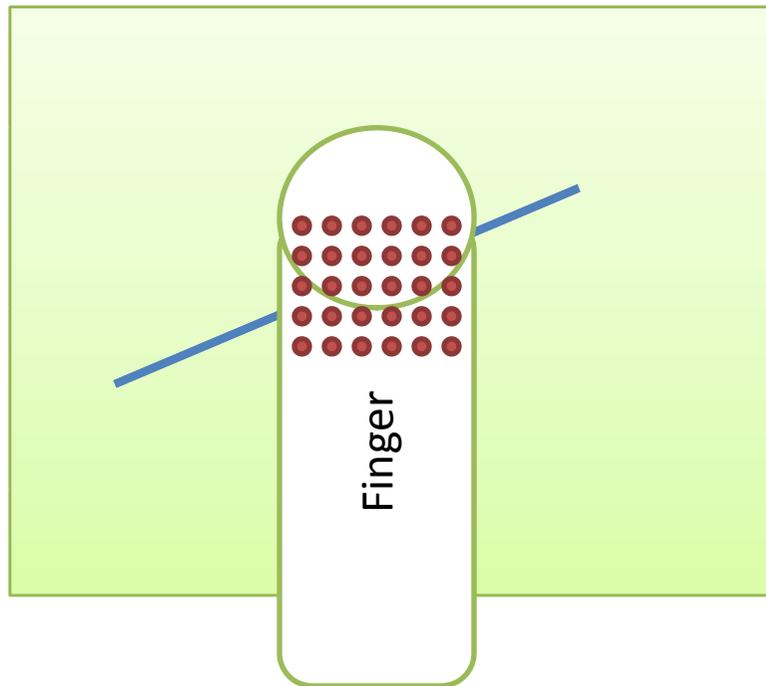
EdgeMatrix



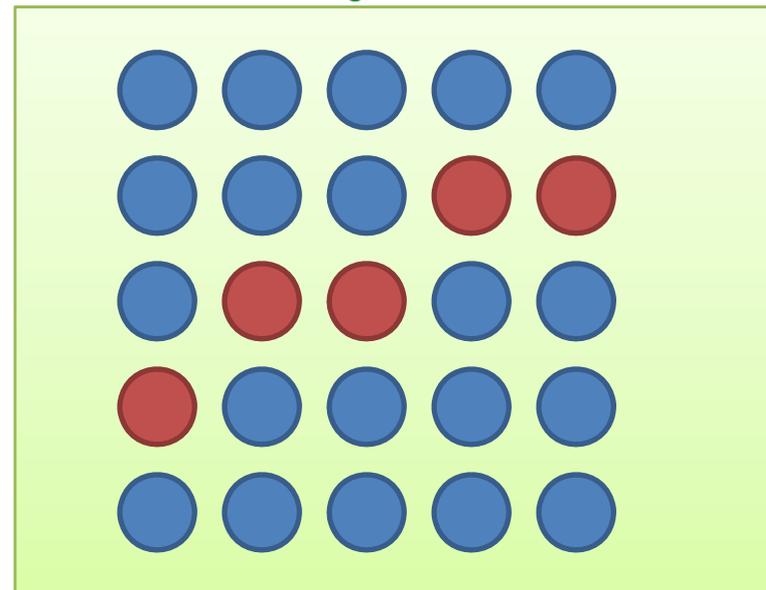


## Der Prototyp: EdgeMatrix – Anti-Aliasing

Interactive surface



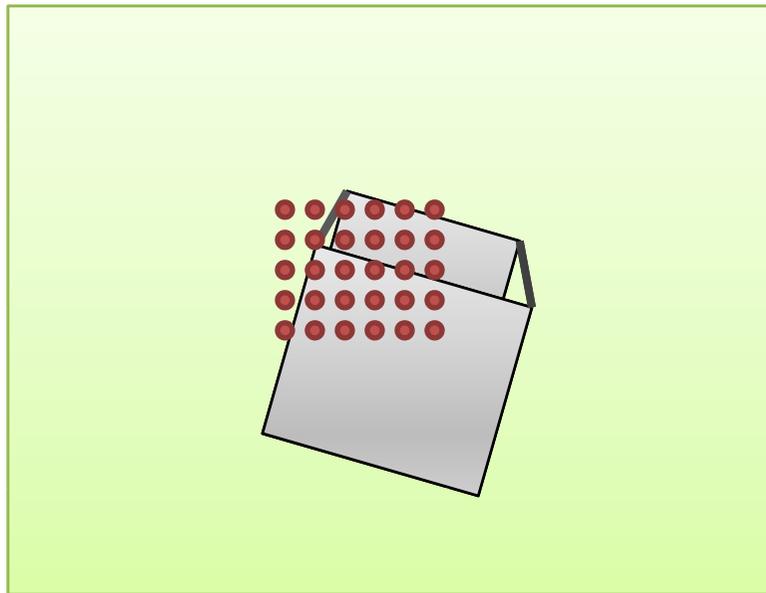
EdgeMatrix



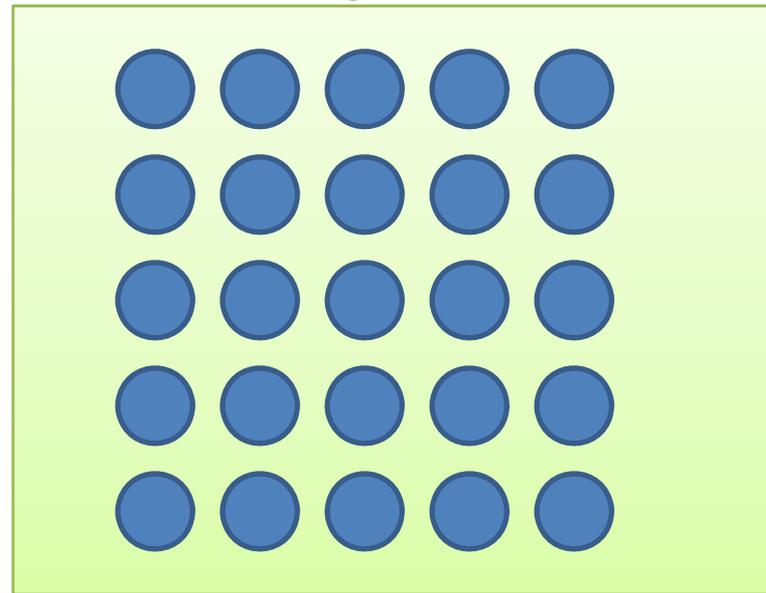


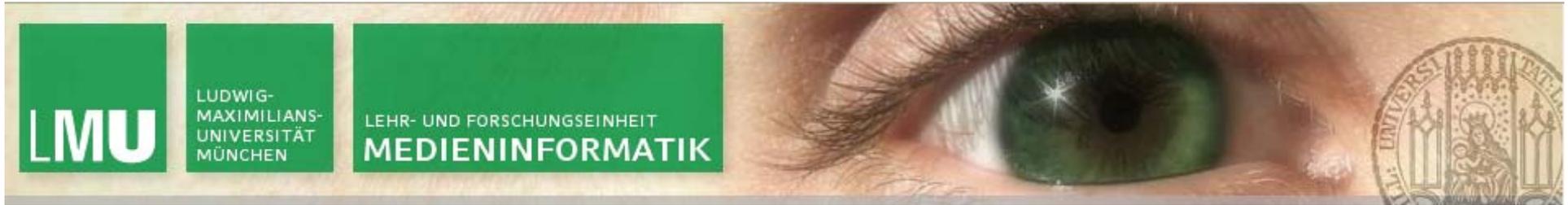
# Der Prototyp: EdgeMatrix – Kippformen

Interactive surface



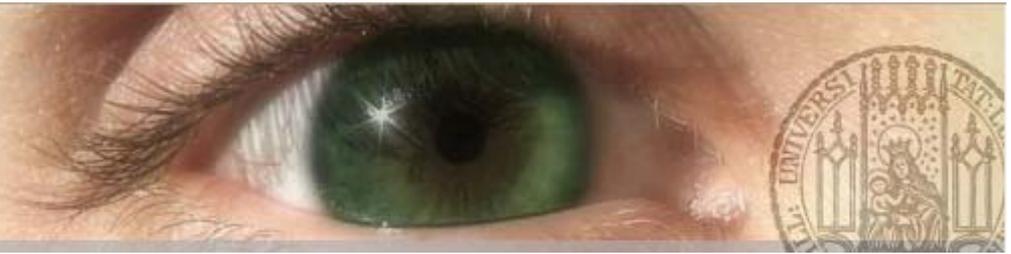
EdgeMatrix





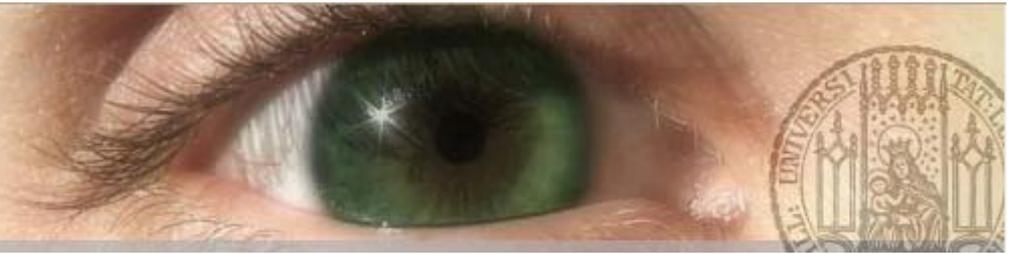
## Weiteres Vorgehen:

- Ansteuerung Prototyp
- Entwicklung von taktilen Mustern zur Darstellung von virtuellen Kanten
- Entwicklung der Benutzerstudie
- Durchführung der Benutzerstudie
- Auswertung sowie Diskussion der Ergebnisse aus der Benutzerstudie



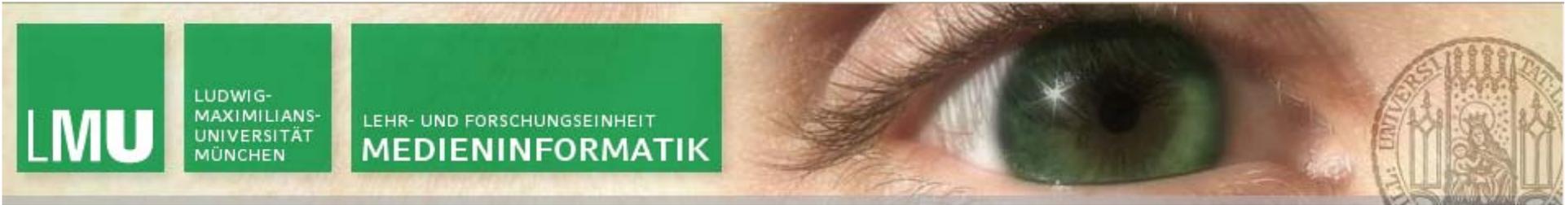
VIELEN DANK FÜR IHRE  
AUFMERKSAMKEIT!

FRAGEN?



## Literatur:

- [1] Nelson, RJ and McCandlish, CA and Douglas, VD, Reaction times for hand movements made in response to visual versus vibratory cues, Somatosensory & Motor Research, Informa UK Ltd UK, pages 337—352, 1990.
- [2] Mayer, R.E. ,Cognitive theory of multimedia learning, The Cambridge handbook of multimedia learning, Cambridge Univ Prp., 31- 48, 2005.
- [3] M. Benali-Khoudja, M. Hafez, J.-M. Alexandre, and A. Kheddar. Tactile interfaces: A stateof-the-art survey. Int. Symposium on Robotics, pages 23–26, 2004.
- [4] Visell, Y, Tactile sensory substitution: Models for enaction in HCI, Interacting with Computers Volume 21,number 1-2, Elsevier, pages 38—53, 2009.
- [5] H. Iwata, H. Yano, F. Nakaizumi, R. Kawamura, Project FEELEX: Adding Haptic Surface to Graphics,Proceeding of SIGGRAPH2001(2001)
- [6] [http://www.news.wisc.edu/news/images/BachYRita\\_tongue\\_sensor2\\_sm.jpg](http://www.news.wisc.edu/news/images/BachYRita_tongue_sensor2_sm.jpg) , Stand: Sept.2010
- [7] <http://www.sonyosl.co.jp/person/poup/projects/lumen.html>, Stand: Sept. 2010



## Zusätzliche Thesen:

- Taktils Empfinden ist verlagerbar.
- räumliche Darstellung von virtuellen Kanten kann haptisch dargestellt werden.
- Drehung und Zerrung von Kanten kann vibrotaktil simuliert werden.